



Munich Personal RePEc Archive

Productivity and openness in North Africa: an empirical study

Jamal Bouoiyour

CATT Pau University

2001

Online at <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/51685/>

MPRA Paper No. 51685, posted 24. November 2013 00:27 UTC

Productivité et ouverture en Afrique du Nord : une étude empirique.

Jamal BOUOIYOUR

CATT - Université de Pau et des pays de l'Adour - France.

E-mail : jamal.bouoiyour@univ-pau.fr

Mimoun YAZIDI

CATT - Université de Pau et des pays de l'Adour - France.

E-mail : mimoun.yazidi@yahoo.com

2001

Résumé

Ce papier examine, dans le cadre d'un modèle de données de panel, la relation entre l'ouverture commerciale, l'investissement direct étranger et la croissance de la productivité des pays d'Afrique du Nord (Algérie, Egypte, Maroc et Tunisie) de 1970 à 2001.

Les résultats suggèrent un effet significatif du capital humain, de l'investissement étranger et de la recherche-développement sur la productivité d'Afrique du Nord, mais un effet négatif des importations.

Mots clés : Productivité, Ouverture économique, R&D, IDE, Education, Afrique du Nord.

Abstract

This paper examines, within the framework of a panel data model's, the relation between the commercial opening, the foreign direct investment and the growth of the productivity of the North African countries (Algeria, Egypt, Morocco and Tunisia) from 1970 to 2001.

The results suggest a significant effect of the human capital, foreign investment and research-development on the productivity of North Africa, but a negative effect of the imports.

Key words: Productivity, Economic Opening, R&D, Foreign direct investment, Education, North Africa.

I. Introduction

Le commerce international et l'investissement direct étranger (IDE) représentent une opportunité pour stimuler le niveau de productivité. En effet, le commerce international permet à une nation d'améliorer sa productivité en lui offrant la possibilité de se spécialiser dans les industries dans lesquelles ses entreprises sont relativement plus productives que celles des autres pays et d'importer des produits d'industries où ses entreprises sont relativement moins productives. Quant à l'IDE, il contribue à l'augmentation de la productivité en permettant une plus grande pénétration des marchés à l'exportation et en libérant des ressources qui peuvent être utilisées de façon plus productive.

Cependant de cette théorie prône l'ouverture sans se soucier des spécificités et des structures des différents pays. En effet, le cadre théorique préconisé ici résiste peu à la critique si on se place dans le cadre des pays en voie de développement.

Par ailleurs, les développements récents des théories de la croissance économique ont mis en évidence le rôle important de l'ouverture commerciale et de la recherche-développement (R&D) comme facteurs qui peuvent promouvoir la croissance et la productivité à long terme. Ces résultats ont été confirmés par un grand nombre d'analyses empiriques (1) qui ont mis l'accent sur la relation positive entre la croissance de la productivité totale des facteurs (PTF) et l'ouverture commerciale, la PTF et la R&D et la PTF et l'IDE.

Comment ces différentes théories peuvent-elles être appliquées et ces relations appréhendées dans le cas des pays en développement tels que les pays d'Afrique du Nord (Algérie, Egypte, Maroc et Tunisie) ? C'est ce que nous allons essayer de vérifier dans le présent travail. Mais, avant cela, nous allons procéder à une brève étude de la situation économique de ces pays.

Ainsi, avec la crise des années 80, caractérisée par l'effondrement des prix du pétrole et des phosphates (principaux produits exportés par ces pays) et l'aggravation des dettes, les pays d'Afrique du Nord ont-ils entamé un processus d'ouverture de leurs économies sur l'extérieur et ce à l'initiative du FMI et de la Banque mondiale. Le Maroc en 1983 a été le premier à mettre en œuvre une politique de libéralisation suivie par la Tunisie en 1986 et plus tard par l'Egypte en 1988 et enfin par l'Algérie en 1994.

Dans ce travail, nous allons donc étudier les déterminants de la PTF des pays d'Afrique du Nord à travers une analyse empirique sur des données de panel. Ce document apporte de nouveaux éclairages quant aux rôles de l'ouverture économique, du capital humain, de la R&D et de l'investissement étranger dans la croissance de la productivité dans le cas des pays en développement.

En estimant la PTF de la manière suggérée par Coe-Helpman (1995), on s'aperçoit que la variable d'"ouverture de l'économie" - qu'elle soit définie par les importations ou les exportations - exerce un effet négatif sur la productivité.

Ce résultat est en contradiction avec ceux de Coe-Helpman-Hoffmaister (1995). Nous suggérons pour l'expliquer de nous pencher sur le rôle de la qualité des produits échangés. Nous montrons que l'effet d'ouverture sur l'extérieur est moins néfaste si nous prenons en considération seulement les produits manufacturés au lieu du total des produits échangés. En outre, l'ouverture n'est bénéfique

pour un pays que si elle peut s'appuyer sur une main d'œuvre qualifiée et/ou un cadre législatif et organisationnel adapté.

On arrive aussi à la conclusion selon laquelle la R&D, le capital humain et l'IDE jouent un rôle positif dans la productivité d'Afrique du Nord.

Ce document sera organisé de la manière suivante. La section deux présentera une synthèse de l'évolution des économies des pays d'Afrique du Nord durant les vingt dernières années. Dans la troisième section, un bref état de l'art concernant la relation PTF et ouverture commerciale sera exposé accompagné de la définition du modèle. La section quatre contient l'application du modèle aux pays d'Afrique du Nord. L'analyse des données et les résultats empiriques seront contenus dans la cinquième section. La sixième section constituera la conclusion de ce travail.

II. Situation économique des pays d'Afrique du Nord

Avec plus de cinq millions de km² de superficie, l'Afrique du Nord dépasse largement l'Union européenne (UE) (2). Mais au niveau du revenu, cette inégalité est inversée. La production nord-africaine est très faible par rapport à l'UE et son PIB ne représentait que 2.4 % de celui de l'UE en 1998 (3). Au delà, le PIB a été affecté par le contre choc pétrolier de 1985, ce qui a freiné les investissements dans les secteurs productifs. Les chiffres de la croissance moyenne annuelle du PIB en volume enregistrés entre 1980 et 1992 vont de 4.4 % pour l'Egypte à 2.6 % pour l'Algérie (4 % pour le Maroc et 3.8 % pour la Tunisie), (Banque Mondiale, 1998). Cette croissance a nettement chuté (presque de moitié) par rapport à la précédente décennie (70-80). Le PIB réel par tête n'a que peu augmenté au Maroc et en Tunisie et il a régressé en Algérie.

En dehors de l'industrie pétrolière (Algérie, Egypte et Tunisie) et phosphatochimique (Maroc), et malgré la croissance régulière du PIB ces vingt dernières années, le système productif reste fragile. Le secteur industriel représente, actuellement, en moyenne 32.5 % du PIB. L'industrie la plus importante est celle du textile suivie de l'industrie alimentaire. Cette dernière est plus particulièrement concentrée sur les olives et quelques agrumes principalement au Maroc et en Tunisie. Ces deux industries, grandes consommatrices de main d'œuvre, trouvent leurs ressources dans une population à majorité jeune et peu qualifiée.

Le deuxième élément qui contribue à la croissance économique est le secteur des services. En 1995, ce secteur représentait 41 % du PIB en Algérie, 59 % en Egypte et en Tunisie et 53 % au Maroc. Le poids des services est plus élevé que celui des pays qui ont un niveau de vie comparable et qui connaissent une croissance plus forte (il représente 41 % du PIB dans les pays d'Asie de l'Est et du Pacifique). Malgré de sensibles progrès, les services marchands plus directement liés au secteur productif (les banques, les assurances et les services d'étude et d'ingénierie) accusent un retard de développement. En ce qui concerne l'infrastructure, les transports et les télécommunications, les opérations de dérégulation devraient conduire à une baisse sensible des prix, mais cette évolution n'a été que faiblement amorcée (Alcouffe et Bouoiyour, 1997). En dehors de l'Algérie, la zone détient une bonne place au niveau des régions touristiques. Le tourisme représente une grande part du secteur des services et sa contribution demeure fondamentale. En 1995, les recettes du tourisme représentaient près de 10 % du secteur des services en Egypte, 18.88 % en Tunisie et 9.5 % au Maroc (8.1 % du PIB en Tunisie et 4.9 % du PIB au Maroc), (Banque Mondiale, 1998).

L'Afrique du Nord se distingue aussi par la croissance rapide de la population sur les 25 dernières années avec un taux annuel moyen de 2.42 % supérieur aux 2.1 % de croissance de l'ensemble des

économies en développement (4) (Algérie 2.9 %, Egypte 2.3 %, Maroc 2.2 % et Tunisie 2.3 %). Cette croissance démographique et le processus de rajeunissement, qui s'est affirmé au fil des années pour élargir la base, constituent une contrainte lourde de conséquences qui risque de remettre en cause à terme la dynamique du développement économique de ces pays. Pour preuve, il suffit de regarder les difficultés que rencontrent ces pays pour satisfaire les besoins sociaux croissants et les aspirations à un niveau de vie plus élevé qui se manifestent, (voir par exemple le niveau d'alphabétisation et les taux de scolarisation en premier et second degré qui sont très faibles dans cette région (5)).

Par ailleurs, la région fait partie des pays où le taux de chômage est à deux chiffres. Un résultat inquiétant compte tenu de la forte croissance démographique et de la situations économique des pays. En Algérie et en Egypte, le chômage dépasse les 20 %. Malgré la baisse de la part de la population active dans l'agriculture observée au cours des dix dernières années, la concentration de la population active y demeure élevée. Les secteurs d'industrie et des services absorbent quand à eux une part de plus en plus élevée d'actifs.

De manière générale, le PIB par tête et les indicateurs de développement humain de ces pays demeurent faibles et les maintiennent dans le bas de la hiérarchie des pays à développement moyen (Algérie et Tunisie) et dans la catégorie des pays à faible développement (Egypte et Maroc).

Pour sortir les pays de cette situation et sous l'égide de la Banque mondiale et du FMI, les pays d'Afrique du Nord ont opté pour une plus grande ouverture de leur économie afin de bien s'intégrer dans l'économie mondiale et surtout d'attirer les investisseurs étrangers. En Algérie, le programme de libéralisation a été amorcé en octobre 1989, mais sa mise en œuvre s'est compliquée avec le début de la guerre civile. Il fallait attendre 1994 pour voir le premier programme d'ajustement structurel accompagné du rééchelonnement de la dette. En Egypte, l'idée d'ouverture a vu le jour avec le Président SADATE (fin 70), mais n'a vraiment été mise en application qu'en 1990-1991. La guerre du Golfe a été bénéfique pour ce pays dans la mesure où plus de la moitié de ses dettes vis-à-vis des pays occidentaux a été supprimée. Le Maroc et la Tunisie ont entamé la politique de libéralisation très tôt, respectivement à partir de 1983 et 1986. Malgré des résultats mitigés des programmes d'ajustement structurel (PAS) pour le Maroc et la Tunisie (6), ces derniers se sont engagés de manière claire dans un processus de libéralisation de l'économie et une ouverture de plus en plus grande sur l'extérieur. Ils sont considérés par le FMI et la Banque mondiale comme étant de "bons élèves". Cette politique d'ouverture est renforcée par la signature des deux accords d'association UE - Tunisie en 1995 et UE - Maroc en 1996. Il s'agit de la création d'une zone de libre-échange entre l'UE et les pays Sud méditerranéens (7).

La relation de ces pays avec l'extérieur prend en général la forme d'une coopération bilatérale. Ces économies sont très dépendantes de l'UE avec qui elles échangent 64.5 % de leurs exportations et 60 % de leurs importations. La France est le premier client et fournisseur de l'Algérie, du Maroc et de la Tunisie. En revanche, les échanges intra-Afrique du Nord sont encore très faibles (voir la table B2).

Il ressort de l'analyse menée précédemment trois points qui nous semblent importants ; d'abord, l'existence d'une croissance économique faible, ensuite, la persistance d'une croissance démographique importante, ce qui a pour corollaire un taux de chômage inquiétant, -et enfin, l'amorce d'une ouverture vers l'extérieur (surtout vers les pays de l'UE).

III. Le modèle de base

A. Productivité et ouverture.

Dans leurs articles fondateurs des modèles de la croissance endogène, Lucas (1988) et Romer (1986, 1990) ont montré l'importance du progrès technique et du capital humain dans la croissance économique. Dans le même ordre d'idée, Berthélemy-Dessus-Varoudakis (1997), Grossman-Helpman (1990, 1991), Coe-Helpman (C-H, 1995) et Coe-Helpman-Hoffmaister (C-H-H, 1995) ainsi qu'un grand nombre d'économistes ont intégré à ces facteurs l'effet positif de l'ouverture commerciale.

Ces deux dernières études, qui constituent la principale référence de notre travail, ont insisté sur l'effet bénéfique de l'ouverture commerciale sur la PTF à travers la R&D et le capital humain. Pour aboutir à ce résultat, C-H ont régressé la PTF sur ces variables pour un groupe de 22 pays industriels (8). C-H-H ont prolongé ce travail à 77 pays en développement. Hijazi-Safarian (1996) vont encore plus loin et prolongent l'étude de C-H en intégrant une autre variable : l'IDE et concluent à son effet positif sur la PTF en économie ouverte. Les différentes études identifient quatre relations que nous pouvons résumer de la manière suivante :

- un pays peut augmenter la productivité de ses ressources en important des biens intermédiaires et d'équipements,
- le commerce ouvre les canaux de communication qui conduisent à la connaissance et la maîtrise de produits très variés,
- un nombre important de technologies étrangères sont copiées ou modifiées par le biais des contacts internationaux (9),
- le commerce international peut augmenter la productivité d'un pays en l'incitant à développer de nouvelles technologies ou à imiter les technologies existantes des autres pays.

Dans le même ordre d'idées, Bouoiyour et Hattab (1992) confirment empiriquement, dans le cas du Maroc, l'existence de ces trois dernières relations et montrent qu'elles s'opèrent aussi bien à travers l'investissement direct étranger que le commerce, et que la mobilité de la main d'œuvre peut étendre le bénéfice de cet impact aux niveaux inter et intra-industries.

D'autres études mettent en avant le rôle de l'investissement étranger dans la croissance économique. L'IDE procure des ressources en capital et permet d'augmenter le savoir technologique des entreprises locales, sans que ces dernières n'aient à assumer le risque et le coût liés au service de la dette (Jovanovic, 1995, Bennaghmouch et Bouoiyour, 1997).

Par ailleurs, un des facteurs clés du commerce international et de l'IDE est la diffusion de la technologie et ses retombées sur la productivité. Selon Bayoumi-Coe-Helpman et C-H-H, les retombées de la R&D sont le principal gain que retirent les pays en développement du libre-échange. "Un pays peut augmenter sa productivité totale des facteurs en investissant dans la R&D. Mais, les pays peuvent aussi donner un coup de pouce à leur productivité en commerçant avec d'autres pays qui ont un large stock de savoir et investissent beaucoup dans la R&D".

Toutefois, quelques économistes remettent en cause les effets bénéfiques de la libéralisation sur le développement des pays en développement (PED). Pour Greenaway, Morgan et Wright (2002), qui utilisent trois mesures différentes de la libéralisation(10) et testent un modèle dynamique de croissance sur des échantillons alternatifs de PED, l'effet favorable de la libéralisation sur le PIB par tête peut se produire, mais il reste modeste et est différé dans le temps. Choudhri et Hakura

(2000) soulignent l'importance de la nature de la spécialisation des PED : dans la mesure où l'avantage comparatif des PED se situe probablement dans des secteurs traditionnels à faible croissance, un commerce international non régulé pourrait cantonner la production à de tels secteurs, et conduire, finalement, à un taux de croissance de la productivité inférieur (11). Ils réalisent une analyse empirique sur 33 PED s'appuyant sur le modèle de "gap technologique" de Krugman (1985) (12) et concluent que l'intensification de la concurrence par les importations augmente la croissance de la productivité globale seulement lorsqu'elle a lieu dans les industries manufacturières enregistrant une croissance moyenne. Dans les industries traditionnelles (à faible croissance) ainsi que dans les industries de haute technologie, l'accroissement des importations n'a pas d'effet sur la croissance de la productivité globale.

B. Le modèle.

La fonction de productivité totale des facteurs utilisée dans cet article est représentée par le rapport dont les deux termes sont le PIB réel (Y) et une fonction de production faisant intervenir le capital (K) et le travail (L) ; $F(K, L)$. Elle est définie par : $PTF = Y/F(K, L)$. Dans notre cas, nous avons choisi une fonction de production de type Cobb-Douglas (13) à rendement constant :

$$F(K, L) = K^{\beta} L^{1-\beta} \quad (1)$$

$$\text{D'où : } PTF = \frac{Y}{K^{\beta} L^{1-\beta}} \quad (2)$$

avec PTF la productivité totale des facteurs, K le stock de capital, L la population active et β l'élasticité du capital et $1-\beta$ celle du travail. (Voir l'annexe A pour la définition des variables et les sources de données).

Pour profiter pleinement des opportunités offertes par l'ouverture commerciale, il a été démontré qu'un pays a intérêt à choisir judicieusement ses partenaires étrangers. Or, en commerçant avec les pays industriels qui disposent d'un stock important de connaissances, les pays en développement gagneront davantage, vu la qualité des produits importés et leur contenu technologique, que s'ils commercent avec les pays pauvres (14). C'est pour cette raison que nous avons choisi de mesurer pour chaque pays, le degré d'ouverture commerciale principalement sur la base de la part des importations provenant des pays de l'OCDE dans le PIB du pays considéré. D'autres indicateurs d'ouverture seront par ailleurs utilisés.

Concernant la R&D et vu la faiblesse de l'investissement en matière technologique dans les pays en développement (15), nous utiliserons pour chaque pays en développement le stock de capital étranger consacré à la R&D comme mesure du stock des connaissances acquises dans le cadre des échanges avec ses partenaires commerciaux. Ainsi, leur productivité sera-t-elle liée aux dépenses en R&D de leurs partenaires commerciaux.

En complément de ceci, nous introduisons l'IDE comme variable explicative de la productivité. Ce dernier est considéré comme une source non négligeable de financement en plus de son rôle dans le transfert technologique et de savoir-faire. Concernant la question du lien entre IDE et ouverture, si on n'arrive pas à situer de manière claire le sens de la causalité entre ces deux variables, la majorité des études convergent néanmoins vers l'idée que la libéralisation attire les investisseurs étrangers.

Afin de profiter de cette libéralisation et des retombées de la R&D étrangère des pays partenaires, le pays d'accueil doit se doter d'une main d'œuvre qualifiée, c'est-à-dire, du capital humain adapté à sa situation économique. Nous représentons ce capital humain par la variable éducation que nous définissons par le taux de scolarisation dans l'enseignement secondaire. Il est vrai que les taux de

scolarisation sont des indicateurs de capital humain très contestables et on peut se demander si le seul fait de scolariser des individus assurent réellement l'accumulation du capital humain (16) (Bennaghmouch-Bouoiyour, 1997). Néanmoins, c'est cet indicateur que nous retiendrons car il donne, malgré ses limites, une mesure de l'effort consenti par un pays pour modifier son stock de capital humain. Le choix du second degré est dû au fait qu'il est souvent considéré comme une formation de base pour les travailleurs leur permettant une adaptation plus facile à l'apprentissage par la pratique et aux formations professionnelles (17).

En résumé, les importations et l'IDE dépendent de l'ouverture de l'économie au commerce international et traduisent l'effet de cette ouverture sur la productivité. Le stock de capital étranger consacré à la recherche traduit le degré des gains réalisés dans le domaine des connaissances technologiques. L'éducation détermine le degré de qualité de la main d'œuvre ou du travail.

Ainsi, le modèle de base a la forme suivante :

$$\log PTF_{it} = \alpha_i^0 + \alpha_i^{RD} \log RD_{it} + \alpha_i^{IDE} IDE_{it} + \alpha_i^{OUV} OUV_{it} + \alpha_i^E E_{it} + \alpha_i^T T_t + u_{it} \log \quad (3)$$

avec PTF : la productivité totale des facteurs, RD : le stock de capital étranger en R&D, OUV : la part des importations en provenance des pays industriels dans le PIB des pays en développement, IDE : l'investissement direct étranger, E : le taux de scolarité du second degré, T : le trend, i et t : des indices relatifs aux pays et au temps, u : le terme d'erreur et les α^j sont les coefficients d'élasticité de la PTF avec les différentes variables explicatives j ($j = RD, IDE, OUV, E, T$).

À la différence des modèles de données de panel traditionnels, ce modèle utilise les données avec un petit nombre d'individus (les quatre pays considérés).

IV. Application du modèle aux pays d'Afrique du Nord

L'équation (3) sera appliquée aux pays d'Afrique du Nord : l'Algérie, l'Egypte, le Maroc et la Tunisie. L'analyse sera faite pour le groupe des quatre pays pour une période de 26 ans allant de 1970 à 1995 et en relation avec 23 pays de l'OCDE (18). Nous aurons donc un échantillon de 104 observations au total. Le choix de la période d'estimation a été dicté par la disponibilité des données.

Le modèle retenu s'écrit de la manière suivante :

$$\log PTF_{it} = \alpha_i^0 + \alpha_i^{RD} \log RD_{it} + \alpha_i^{IDE} IDE_{it} + \alpha_i^{OUV} OUV_{it} + \alpha_i^E E_{it} + \alpha_i^S S_t + \alpha_i^T T_t + \alpha_i^{YFce} YFce_{it} + u_{it} \quad (4)$$

Les indices i et t représentent les pays et le temps (exprimé en année) et u est le terme d'erreur. Les α_i^j sont les coefficients d'élasticité de la PTF avec les différentes variables j .

L'analyse empirique sera basée sur la mesure du PTF d'Afrique du Nord en fonction des variables suivantes :

- RD : le stock de capital étranger consacré à la R&D représenté par la moyenne pondérée par rapport à la part des importations des pays d'Afrique du Nord provenant des pays de l'OCDE, du stock de capital intérieur des pays de l'OCDE consacré à la R&D (ie, pour

chaque pays d'Afrique du Nord i , $RD_i = \sum_{k=1}^{23} \psi_k^d$ avec RD_k^d le stock de capital du partenaire industriel k consacré à la R&D et ψ_{ik} la part des importations provenant de ce pays industriel k dans les importations totales du pays i).

- *OUV* : le degré d'ouverture des pays d'Afrique du Nord sur l'extérieur. Cette variable représente les rapports : importations des pays d'Afrique du Nord en provenance des pays de l'OCDE sur le PIB (noté modèle 1 dans le tableau des résultats), exportations totales sur le PIB (modèle 3), importations des produits manufacturés sur le PIB (modèle 5) et exportations des produits manufacturés sur le PIB (modèle 7). Les importations de produits manufacturés nous indiquent la qualité des produits importés et l'effet non seulement de l'ouverture de l'économie, mais aussi du contenu technologique de ces importations. Tandis que les exportations totales et surtout les exportations de produits manufacturés indiquent le niveau de compétitivité et d'assimilation de technologie étrangère.
- *IDE* : l'investissement direct étranger dans chaque pays d'Afrique du Nord,
- *E* : le taux de scolarisation en second degré dans les pays.
- *T* : le trend.

Par rapport au modèle de base (équation 3), le modèle retenu ici (équation 4) introduit deux variables supplémentaires.

- La première *S* est une variable indicatrice prenant la valeur 1 pour les années postérieures à 1991, 1990, 1986 et 1987, respectivement, pour l'Algérie, l'Egypte, le Maroc et la Tunisie et zéro par ailleurs. Ces années qui coïncident avec le lancement du processus de libéralisation ont très probablement marqués le début du changement du cadre économique des pays d'Afrique du Nord et les effets des changements structurels dans ces pays.
- La seconde variable, *YFce*, est le PIB de la France. Deux raisons justifient l'introduction de cette variable dans la fonction de production de productivité des pays d'Afrique du Nord. D'une part, elle permet de décrire une part importante des chocs externes de court terme auxquels ont dû faire face ces pays. La France est le principal partenaire commercial ; le premier pour l'Algérie, le Maroc et la Tunisie et le troisième pour l'Egypte. La France peut, à ce titre, être considérée comme une mesure du taux d'utilisation dans la fonction de production. D'autre part, elle peut être perçue comme une variable proxy du progrès technique exogène (Dessus 1998), si l'on admet que la France est un des leaders en technologie. Cette dernière variable sera donc utilisée comme une variable instrumentale.

Comme nous l'avons indiqué, ci-dessus, notre analyse est effectuée sur des données de panel. Or, les tests empiriques réalisés jusqu'à présent sont faits sur de très larges échantillons d'individus et sur de longues périodes, ce qui pose plusieurs problèmes, tels que l'hétérogénéité des individus, la colinéarité et l'hétéroscédasticité, qui demeurent difficiles à cerner malgré l'évolution récente des techniques économétriques appliquées à ce genre de données. Dans notre cas, nous avons seulement quatre pays pour une période de 26 ans. Par conséquent, l'approche que nous allons adopter ici sera un cas très particulier des études économétriques sur données de panel (19).

Les variables sont prises sous formes d'indices par rapport à l'année 1990 (20). Dans les estimations effectuées, nous allons considérer que tous les coefficients d'élasticité α_i sont égaux pour tous les pays. Cette hypothèse n'est pas très contraignante dans la mesure où les pays d'Afrique du Nord ont un niveau de développement comparable et appartiennent à un groupe relativement homogène. Cette hypothèse a aussi été utilisée par C-H et C-H-H. La méthode des moindres carrés ordinaires sera appliquée au groupe de pays.

V. Analyse des données et des résultats empiriques

Avant de procéder aux commentaires des résultats, une brève analyse de données s'impose.

A. Les données.

Exception faite de l'Egypte qui voit sa productivité plus ou moins stable sur toute la période (voir graphe 1 en annexe C), nous remarquons une chute de la productivité durant les années 70. Les trois pays du Maghreb ont été largement touchés par les deux crises pétrolières et par l'endettement des années 70. La reprise n'a commencé qu'à partir du milieu des années 80 avec le début des programmes d'ajustement structurel.

Les IDE du Maroc et de la Tunisie ont suivi un parcours presque identique. Jusqu'en 1990, année où leur afflux a été important dans les deux pays, l'évolution des IDE a été plus au moins stable et faible observant même des sorties entre 1973 et 1975 au Maroc. En revanche, pour l'Algérie, nous observons depuis 1981 une diminution nette des investissements étrangers. Un véritable mouvement de sorties de capitaux a été observé, mouvement qui s'est accéléré à partir de 1989 à cause des problèmes socio-économiques et politiques qu'a connu ce pays. L'Egypte se démarque par une forte croissance de l'IDE de 1974 à 1979 et une chute brutale au début des années 80. À partir de cette date, les IDE ont stagné pendant dix ans avant d'augmenter de manière spectaculaire à partir de 1992. En général, nous remarquons sur la période une instabilité des investissements étrangers dans ce groupe (21).

S'agissant de l'éducation, l'Egypte est le pays d'Afrique du Nord qui a le taux de scolarisation du niveau du second degré le plus élevé sur toute la période, suivi par l'Algérie depuis 1975. Par contre, le Maroc avec 36 % est le pays qui a le taux le plus faible, surtout durant les années 90. Notons que ce taux s'est accru pour tous les pays. La différence des taux est due aux priorités accordées en matière d'éducation. L'Algérie et la Tunisie ont opté pour l'éducation universelle, d'où des taux bruts de scolarisation en premier degré qui dépassent les 100 % ces dernières années, alors que l'Egypte et le Maroc ont centré leurs efforts sur l'enseignement supérieur. Il faut souligner, par ailleurs, que l'évolution de ces taux ne traduit qu'imparfaitement les efforts consentis par les gouvernements en raison de l'intensité de la pression démographique. En effet, faire progresser les taux de scolarisation est d'autant plus difficile que les effectifs à scolariser augmentent rapidement. (Voir graphe 1 et table B3).

En ce qui concerne le commerce extérieur, les remarques suivantes peuvent être avancées. La croissance de la part des importations en provenance des pays de l'OCDE a été remarquable avec des niveaux dépassant, dans les années 90, six fois ceux des années 70. Les importations en provenance des pays industriels sont constituées en grande partie de produits manufacturés, 74 %, suivi des produits agricoles, environ 20 % (ces parts sont calculées par rapport aux importations totales pour 1998). Les évolutions de ces importations ont été presque les mêmes sur toute la période avec une légère croissance de la part des produits agricoles pour l'Algérie et qui remplace la baisse des produits manufacturés alors que pour les trois autres, les importations ont suivies une évolution inverse. Malgré une croissance soutenue des exportations totales, deux cas de figure peuvent être dégagés : pour le Maroc et la Tunisie, les produits manufacturés constituent ces dernières années la majeure partie des exportations, alors que pour l'Algérie et l'Egypte c'est l'énergie qui prédomine constituant presque la totalité des exportations de l'Algérie.

Le graphe 1 met aussi en évidence la ressemblance de l'évolution des indices de gains en recherche - développement entre les différents pays concernés. Cette évolution est à mettre évidemment en parallèle avec celle des importations vu la manière de calcul de la R&D. Ces indices sont devenus positifs à partir des années 90.

B. Les résultats.

La table B4 regroupe les résultats des estimations de la productivité totale des facteurs (22).

Le modèle 1 présente les résultats de l'équation (4), (le modèle complet). Dans le modèle 2, nous avons repris seulement les variables qui interviennent significativement dans l'explication de la PTF. Dans les modèles 5 et 6, nous avons remplacé les importations totales par les importations en produits manufacturés, tandis que les modèles 3 et 4 essaient de saisir l'effet des exportations totales sur la PTF. Dans le modèle 7, nous considérons les exportations de produits manufacturés plutôt que les exportations totales. Le modèle 8 saisit l'impact des politiques d'ajustement ainsi que du capital humain sur la productivité.

Les résultats économétriques du modèle 1 montrent que le capital humain est significatif à 1 %, ce qui confirme les résultats de la théorie de la croissance endogène et du commerce international (Aghion-Howitt, 1998, Grossman-Helpman, 1991, Barro - Sala-I-Martin, 1996, Romer, 1991). Le type de capital humain introduit ici (second degré) a un impact positif sur la productivité. On retrouve aussi cet effet positif de l'éducation sur la productivité et la croissance économique, au niveau des pays d'Afrique du Nord, chez Bennaghmouch-Bouoiyour (1998) qui montrent, pour le cas du Maroc, l'effet positif de l'éducation (surtout le niveau primaire et la formation professionnelle) sur l'économie marocaine. Le résultat confirme aussi celui de Coe-Helpman-Hoffmaister pour l'Algérie, l'Egypte et le Maroc (pays qui ont fait partie du groupe des 77 étudiés par ces auteurs). Ce résultat semble robuste puisqu'il demeure valable dans pratiquement tous les modèles.

Il en est de même pour l'IDE. Cette variable contribue, de façon moindre que l'éducation, à la productivité des pays d'Afrique du Nord de façon statistiquement significative et positive. Le coefficient relatif à l'IDE est faible dans tous les modèles. La première explication peut être vue dans la faiblesse de l'investissement étranger dans ces pays. En effet, des facteurs structurels expliquent la faiblesse des IDE dans les pays d'Afrique du Nord : instabilité politique, lourdeurs administratives, cherté des terrains, corruption, Ces facteurs sont maintenant bien connus et les pays d'Afrique du Nord sont en train de redéfinir, en partenariat avec l'UE, leur cadre législatif. La création d'une zone de libre échange à l'horizon 2010-2012 ne peut qu'aller dans ce sens.

Au delà, la R&D joue un rôle positif dans l'évolution de la PTF. Il faut, cependant nuancer le rôle de cette variable, étant donné que le manque de données sur les dépenses en R&D des pays d'Afrique du Nord ne nous a pas permis d'introduire de manière directe cette dernière dans nos estimations.

En revanche, les modèles indiquent un effet négatif et significatif des importations (mais avec un effet moindre pour les importations manufacturées). Plusieurs hypothèses peuvent être avancées. Parmi elles, on peut invoquer la part importante des produits agricoles dans les importations totales. Cette catégorie d'importations est non porteuse de technologie. Puis, la qualité des produits manufacturés importés sont en majorité des produits de consommation finale ou de première nécessité.

Sur ce point, nos résultats infirment ceux de C-H-H étant donné que le groupe étudié par ces auteurs n'est pas homogène comme ils le supposent (23). Mais ce résultat a été confirmé dans de nombreuses études s'intéressant exclusivement aux pays en développement. Bennaghmouch-Bouoiyour (1998) par exemple ont trouvé un impact négatif du commerce extérieur sur la croissance au Maroc.

Nous observons, aussi, un effet négatif de la part du PIB de la France sur la productivité. Mais, l'introduction de cette variable dans le modèle n'est pas robuste. Elle n'est significative que dans le modèle 6. Cette variable joue le même rôle que les importations (24).

La variable Structure est significative (modèles 5, 6 et 8). Il semblerait donc que les programmes de stabilisation adoptés pour ces pays ont apporté leurs fruits.

Dans les modèles avec exportation (3 et 4), nous retrouvons les mêmes conclusions que précédemment avec un effet négatif et significatif à 5 % pour les exportations. Cet effet est plus faible que celui des importations. Par contre, au niveau des exportations de produits manufacturés (modèle 7), la relation avec la PTF est positive mais non significative.

Nous retenons le modèle 2 :

$$\log(\text{PTF}) = 1.68 + 4.13 * E + 3.67 * \text{RD} + 0.07 * \text{IDE} - 3.43 * \text{OUV}$$

Nos commentaires vont donc être centrés sur ce dernier dans la mesure où il ne comprend que les variables expliquant la productivité totale des facteurs de manière significative. Les résultats de ce modèle sont meilleurs que ceux du modèle complet. Le modèle 2 est plus significatif que le modèle 1 (la statistique de Fisher $F = 34.52$ au lieu de $F = 18.32$ pour le modèle 1), cependant, il faut prendre ces résultats avec précaution ; la statistique de Durbin-Watson est faible, ce qui indique l'existence de colinéarité (25).

L'ouverture telle que définie précédemment a une influence négative sur la productivité totale des facteurs pour les pays d'Afrique du Nord. Si les arguments avancés par les économistes en faveur du libre-échange sont justifiés théoriquement, leur application aux pays en développement doit être considérée avec précaution. Chaque pays a une politique et des structures économiques spécifiques. Aussi, la nature des produits importés et la cohésion au sein du groupe des pays doivent-elles être prises en considération.

Dans leur étude quantitative de 39 secteurs industriels marocains, Rutherford, Rutström et Tarr (1994), en montrant le gain en bien-être que peut procurer au Maroc l'ouverture sur l'extérieur, concluent à un effet négatif du libre-échange sur l'emploi par le biais de la concurrence dans les secteurs fragiles (les céréales, la viande, le sucre, les produits laitiers). Et comme l'indiquent les résultats ci-dessus, l'introduction d'une variable relative à l'ouverture peut avoir des effets opposés à ceux mentionnés par les Modèles de C-H-H.

VI. Conclusion

Notre tentative de modélisation de la productivité totale des facteurs de production des pays d'Afrique du Nord aboutit à plusieurs conclusions :

- la nécessité de prise en compte du capital humain dans la productivité des pays d'Afrique du Nord ainsi que la qualité des produits importés,

- l'importance qu'il faut allouer au secteur industriel (surtout que dans ces pays le secteur agricole dépend des aléas climatiques),
- le rôle primordial que jouent l'IDE et les transferts technologiques dans l'économie nord africaine.

Pour nuancer le caractère mécanique de cette relation, il faudrait chercher d'autres facteurs pour expliquer la productivité totale des facteurs de ces pays. En effet, il n'est pas toujours facile de juger un phénomène particulier à travers un modèle global. Ce sont là les faiblesses de ce genre de modélisation qui sont bien connues aujourd'hui.

Ce travail a néanmoins le mérite de montrer les difficultés d'estimation de la relation entre croissance et productivité d'une part et l'ouverture commerciale et la productivité d'autre part. Les modèles classiques de croissance endogène doivent être donc aménagés pour tenir compte de la spécificité des pays en développement.

Au delà, les pays d'Afrique du Nord ne profitent pas assez de leur proximité avec l'Europe pour accroître leurs exportations et attirer les IDE. Le secteur industriel demeure faible et tourné vers les industries pétrolière (Algérie, Egypte) ou fragile et centré sur les activités du textile (Maroc, Tunisie).

La création de la ZLE Euro-Méditerranée peut être une solution salubre, mais sa réussite demande une aide européenne substantielle et un afflux d'IDE très important pour combler le retard entre les deux rives de la Méditerranée, choses qui sont pour le moment loin d'être acquises.

Bibliographie

Aghion P. & Howitt P., *Endogenous Growth Theory*, London, MIT, 1998.

Agosin M.R., & Mayer R., *Foreign investment in developing countries : Does it crowd in domestic investment ?*, UNCTAD working paper, 146, 2000.

Alaoui M., *La coopération entre l'Union européenne et les pays du Maghreb*, Paris, Nathan, 1994.

Alcouffe A. et Bouoiyour J., "Les profils scientifiques et technologiques des pays méditerranéens", in Commission européenne, *Le Deuxième Rapport Européen sur les Indicateurs Scientifiques et Technologiques (REIST II)*, DG XII Science Recherche Développement, Décembre 1997, pp. : 466-495, EUR 17639.

Barro & Sala-I-Martin, *La croissance économique*, Col. Sciences économiques, 1996.

Bayoumi T., Coe D.-T. & Helpman E., "R&D spillovers and global growth", *Working Paper*, No. 14-96, Faculty of Social Sciences, Tel-Aviv University, Israel, May 1996.

Bennaghmouch S. et Bouoiyour J., "*Capital humain et investissement directs étrangers : application à l'Afrique du Nord*", CATT, CEREQ, Université de Pau et des pays de l'Adour, 1997.

Bennaghmouch S. et Bouoiyour J., "*Qualification de la main d'oeuvre, productivité et croissance économique : le cas du Maroc*", 3ème version, LIHRE, Université des Sciences Sociales Toulouse 1, janvier 1998.

Bensidoun I. et Chevallier A., "Libre - échange Euro-Méditerranéen : marché de dupes ou pari sur l'avenir ?", *La lettre du CEPPI*, No 147, juin 1996.

Berthélémy J.-C., Dessus S. et Varoudakis A., "Capital humain, ouverture extérieure et croissance : estimation sur données de panel d'un Modèle à coefficients variables", OCDE, *Document technique*, No 121, 1997.

Bouoiyour J. et Brugnes M.-P., *Intensification des échanges entre la région Midi-Pyrénées et deux pays du Maghreb : le Maroc et la Tunisie*, CEPED, Conseil Régional Midi-Pyrénées, Université de Toulouse 1, Décembre 1996.

Bouoiyour J., Enasri A. & Hanchane S., "Zone de libre-échange et bien-être social : quelques enseignements tirés du projet d'accord Union Européenne - Maroc", *Communication associée au XIVe Congrès annuel de l'AFSE*, Paris, 21-22 septembre 1995.

Bouoiyour J. & Hattab-Christmann M., "Impact des transferts d'épargne sur l'investissement : cas des travailleurs marocains émigrés en France", *Annales marocains d'économie*, no. 8, p. 151-171, 1994.

Coe D.-T. & Helpman E., "International R&D spillovers", *European Economic Review*, 39, p. : 859-887, 1995.

Coe D.-T., Helpman E. & Hoffmaister A. W., "North-South R&D spillovers", *Discussion Paper*, No. 1133, Centre for Economic Policy Research, London, February 1995.

Dessus S., "Ouverture et productivité à Taïwan", *Economie internationale*, no 75, 1er trimestre 1998.

Dormont B., "Introduction à l'économétrie des données de panel", *monographie d'économétrie*, CNRS, 1989.

De Mélo J., Montenegro & Panagariya, "L'intégration régionale hier et aujourd'hui", *Revue d'économie du développement*, p. 7-49, 1993/2.

Grossman G. M. & Helpman E., *Innovation and growth in the global economy*, The MIT press, 1991.

Hijazi W. & Safarian, *Trade, Investment and United States R&D Spillovers*, University of Toronto, Canada, 1996.

Jovanovic M. N., "Economic integration Among Developing Countries and Foreign Direct Investment", *Economia Internazionale*, vol. XLVIII, no. 2, mai 1995.

Romer P., "Progrès technique endogène", *Annales d'économie et de statistiques*, 1991.

Rutherford T. F., Rutström E. E. et Tarr D., "L'accord de libre-échange entre le Maroc et la CEE : une évaluation quantitative", *Revue d'économie du développement*, no. 2, 1994.

Banque Mondiale, "*L'Etat dans un monde en mutation*", Rapport sur le développement dans le monde, 1997.

International Monetary Fond, "Morocco: Statistical Appendix", *IMF Staff Country Report*, No. 98/42, April 1998.

International Monetary Fond, "Algeria: Selected Issues and Statistical Appendix, *IMF Staff Country Report*, No. 98/87, September 1998.

International Monetary Fond, "Tunisia: Banking System Issues and Statistical Appendix, *IMF Staff Country Report*, No. 98/129, December 1998.

PNUD, "*Rapport mondial sur le développement humain 1998*", Paris, Economica 1998.

Note

1. Voir Barro - Sala-I-Martin, 1996, Bayoumi-Coe-Helpman, 1997, Berthélemy-Dessus-Varoudakis, 1997, Coe-Helpman, 1995, Coe-Helpman-Hoffmaister, 1995, Dessus, 1998, Grossman-Helpman, 1991, Romer, 1991, Agosin -Mayer, 2000.

2. Une attention particulière sera accordée à l'UE à cause de l'importance de celle-ci dans les relations économiques et commerciales avec les pays d'Afrique du Nord.

3. Nous remarquons une légère progression de la part du PIB d'Afrique du Nord dans celui de l'UE sur la période étudiée allant de 2.1 % en 1980 à 2.4 % en 1999. Source : Base de données CHELEM, CEPII, 2001.

4. PNUD : Rapport sur le développement humain 1998, pp. 197-198.

5. D'après la Banque mondiale, ces taux sont de l'ordre de 55.8 % pour l'alphabétisation, 94 % pour la scolarisation en premier degré et 55 % pour celle du second degré pour l'année.

6. Le Maroc et le Tunisie sont sortis des PAS avec des résultats mitigés. En effet, si au niveau des grandeurs macro-économiques, on peut parler de réussite du PAS (une inflation modérée, des déficits maîtrisés, des ratios de la dette améliorés, les réserves en devises accrues, une croissance soutenue, etc.), au niveau social les conséquences sont plutôt négatives (désengagement de l'Etat - principal employeur -, détérioration des services sociaux - éducation, santé -, hausse du chômage, etc.). Ces conséquences doivent être nuancées pour la Tunisie où l'on peut remarquer une amélioration globale du niveau de vie ainsi que l'émergence d'une classe moyenne solide (Bouoiyour-Brugnes 1996).

7. Des discussions sont en cours entre l'UE et l'Egypte et l'Algérie.

8. Bayoumi-Coe-Helpman étudient pour ces même pays les retombées inter et intra de la R&D à travers le libre échange.

9. L'exemple le plus cité à ce niveau est celui des nouveaux pays industrialisés qui ont su imiter et transformer les technologies des pays industriels.

10. Un premier indicateur consiste en une variable muette traduisant l'intervention de la Banque Mondiale. Le second est basé sur le travail de Dean et al. (1994), et prend en compte quatre éléments : les droits de douane, les quotas, les promotions et entraves à l'exportation et les mésalignements des taux de change. Le troisième correspond à l'indicateur de Sachs-Warner (1995) qui intègre cinq critères : l'étendue des produits sans droit de douane, les droits de douane moyens, la prime de change sur le marché noir, si l'économie est socialiste ou non, si un monopole d'Etat existe sur les principales exportations. Les conclusions de leur travail restent similaires quel que soit l'indicateur utilisé.

11. Cette possibilité est discutée dans la théorie de la croissance endogène. Grossman-Helpman (1991) présentent un certain nombre de cas où le libre échange réduit la croissance de la productivité d'un pays désavantagé sur le plan technologique.

12. Trois secteurs sont considérés, chacun connaissant un taux constant mais différent de progression de la technologie (bas, moyen, haut). Les pays moins avancés acquièrent les meilleures techniques avec un écart temporel supérieur. Ils ont ainsi un désavantage comparatif dans les industries où la productivité croît plus rapidement. L'idée que le commerce international facilite le transfert de technologie est introduite en autorisant l'écart technologique d'un pays dans un secteur à être inversement lié à l'ouverture du secteur. La taux de croissance de la PTF à long terme est la moyenne pondérée par les parts dans la production des taux sectoriels.

13. Nous ne revenons pas sur les raisons du choix d'une fonction Cobb-Douglas qui ont été largement discutées dans la littérature économique.

14. Les différentes études de la théorie de la croissance endogène aboutissent au fait que le taux de croissance, en cas d'ouverture commerciale, est d'autant plus important que le partenaire a un taux de croissance élevé (Grossman-Helpman 1991). Or, même si nous remarquons que ce ne sont pas toujours les pays industriels qui ont, en général, les taux de croissance les plus élevés, ce sont eux qui ont à long terme une croissance moyenne soutenue et durable. Aussi, ce sont les produits importés des pays industriels qui contiennent un degré élevé de technologie que les produits importés des pays pauvres.

15. La plus grande part des dépenses mondiales en R&D est réalisée par les pays industriels et surtout les G7. En 1991, les pays industriels ont dépensé 96 % du total des investissements mondiaux en R&D (UNESCO 1993, Coe-Helpman-Hoffmaister 1995).

16. Et ce pour deux raisons :

i) Le temps qui s'écoule entre l'investissement dans l'éducation (tel qu'il s'exprime par les inscriptions) et les adjonctions au stock de capital humain est très long.

ii) Certains investissements dans l'éducation peuvent ne jamais se transformer en accroissement du stock de capital humain en raison des pertes subies au cours du temps (diplômés n'entrant pas dans la population active, temps perdu par les élèves du fait des abandons ou des redoublements).

17. Voir Berthélemy-Dessus-Varoudakis, Coe-Helpman, Coe-Helpman-Hoffmaister.

18. Les 23 pays de l'OCDE (Organisation de coopération et de développement économique) sont : Allemagne, Australie, Autriche, Belgique, Canada, Danemark, Espagne, Etats-Unis, Finlande, France, Grèce, Irlande, Islande, Italie, Japon, Pays-Bas, Norvège, Portugal, Royaume Uni, Suisse, Suède, Turquie.

19. Voir Bennaghmouch-Bouoiyour, 1997, qui ont utilisé ce genre d'analyse pour les même pays afin d'expliquer l'effet du capital humain sur l'IDE.

20. Ceci permet de prendre en compte les effets des interactions inter-temporelles des données de panel.

21. Voir aussi la table B5 des statistiques élémentaires en annexe B qui montre l'instabilité de l'IDE avec une moyenne de -1.05 et un écart-type de 13.60.

22. Les estimations retenues sont celles qui ont des probabilités inférieures à 5 % en ce qui concerne les hypothèses des erreurs de première espèce. Pour ne pas alourdir le contenu de ce papier le détail des résultats n'est pas reproduit.

23. On ne peut pas comparer les pays d'Afrique avec les pays d'Asie et surtout les nouveaux pays industriels.

24. La corrélation entre les importations (ouverture) et le PIB de la France est égale à 0.88. (Voir la matrice de corrélations en table B6).

25. Cette colinéarité est due à la corrélation qui existe entre les variables explicatives, (voir la matrice de corrélation dans la table B6).

Annexes

Annexe A.

- Définitions et sources de données :

* La productivité totale des facteurs (PTF) est définie comme le logarithme du PIB moins le logarithme d'une fonction de production Cobb-Douglas faisant intervenir le travail et le capital.

$$\log PTF_{it} = \log Y_{it} - (\log K_{it}^{\beta} L_{it}^{1-\beta}) = \log Y_{it} - \beta \log K_{it} - (1-\beta) \log L_{it}$$

avec :

Y : le PIB réel.

K : le stock total du capital (privé et public) (pour notre cas, il est égal à l'investissement intérieur brute réel.),

L : l'effectif total de la population active.

Le coefficient β est la part du revenu de capital dans le PIB. (Coe-Helpman-Hoffmaister l'ont considéré comme constante et égale à 0.4). Dans notre cas, il est variable. Les valeurs moyenne de β sont : 0.35 pour l'Algérie, 0.16 pour l'Egypte, 0.22 pour le Maroc et 0.25 pour la Tunisie.

Source de données : la table du monde des Nations Unies (différentes années) et la base de données CHELEM du CEPII (2001). (pour les importations et les exportations).

* Le stock de capital étranger en Recherche-développement, RD , est la moyenne pondérée, par rapport à la part des importations du pays en développement, i , provenant des n pays industriels, k ,

du stock de capital intérieur des pays industriels consacré à la R&D. $RD_i = \sum_{k=1}^n \psi_{ik} RD_k^d$ avec RD_k^d est

le stock de capital du partenaire industriel consacré à la R&D et ψ_{ik} la part des importations provenant de ce pays industriel dans les importations totales.

Sources : *RD* : " OECD's Main Science and Technology Indicators" (différentes années) et Coe-Helpman, 1995, *Y* : la base de données sur le commerce du Fond monétaire international et la base CHELEM du CEPII.

* *E* : taux brute de scolarisation en second degré. Sources : table du monde.

* *IDE* : investissement direct étranger. Sources : table du monde.

* les importations. Sources : Fond monétaire international, et la base CHELEM du CEPII.

Annexe B.

Table B1. Répartition de la population active Nord africaine (en pourcentage).

| | Année | Algérie | Egypte | Maroc | Tunisie |
|--------------------------|-------|---------|--------|-------|---------|
| Population active totale | 1998 | 21.26 | 27.56 | 30.23 | 29.56 |
| | 1980 | 31.54 | 27.04 | 36.42 | 33.97 |
| | 1970 | 21.13 | 27.32 | 25.45 | 26 |
| Agriculture | 1998 | 31.11 | 45.35 | 45.61 | 35.23 |
| | 1980 | 26 | 43 | 45 | 28 |
| | 1970 | 47,34 | 51,96 | 57,63 | 42,17 |
| Industrie | 1998 | 27 | 17 | 20 | 30 |
| | 1980 | 31 | 23 | 25 | 32 |
| | 1970 | 17.5 | 20 | 18 | 22 |
| Services | 1998 | 42 | 34 | 30 | 29 |
| | 1980 | 42 | 34 | 29 | 29 |
| | 1970 | 27 | 30 | 29 | 29 |

Source : Banque Mondiale, 2002.

Table B2. Importations et exportations intra Afrique du Nord et vis-à-vis de la France en 1995. (en pourcentage)

| X_{ij} Pays j Pays i M_{ij} | Algérie | Egypte | Maroc | Tunisie | France |
|------------------------------------|---------|--------|-------|---------|--------|
| Algérie | | 0.1 | 0.9 | 1.4 | 13.2 |
| | | 0.05 | 1.3 | 1.6 | 30.6 |
| Egypte | 0.8 | | 0.5 | 0.5 | 4.5 |
| | 0.33 | | 0.15 | 0.42 | 7.9 |
| Maroc | 0.8 | 0.2 | | 0.8 | 36.1 |
| | 1.1 | 0.3 | | 0.3 | 27.5 |
| Tunisie | 2.9 | 0.4 | 0.6 | | 26.7 |
| | 2.2 | 0.4 | 0.8 | | 27.4 |

X_{ij} = la part des exportations du pays i vers le pays j dans les exportations totales.

M_{ij} = la part des importations du pays i en provenance du pays j dans les importations totales.

Source : Base de données CHELEM, CEPII, 2001.

Table B3. La répartition des importations et des exportations d'Afrique du Nord (en pourcentage des importations et exportations totales).

| | Année | Algérie | Egypte | Maroc | Tunisie |
|----------------------------|-------|---------|--------|-------|---------|
| Exportations manufacturées | 1998 | 5.34 | 35.65 | 66.13 | 82.45 |
| | 1990 | 2.69 | 30.05 | 57.81 | 70.95 |
| | 1980 | 0.62 | 9.70 | 23.26 | 38.55 |
| | 1970 | 5.39 | 23.15 | 9.95 | 24.50 |
| Exportations agricoles | 1998 | 0.78 | 10.2 | 21.42 | 10.27 |
| | 1990 | 0.79 | 11.09 | 28.02 | 10.98 |
| | 1980 | 0.93 | 12.9 | 32.37 | 12.69 |
| | 1970 | 21.21 | 57.61 | 53.49 | 33.01 |
| Exportations d'énergie | 1998 | 91.45 | 45.1 | 1.13 | 6.58 |
| | 1990 | 96.04 | 57.2 | 1.62 | 15.48 |
| | 1980 | 97.98 | 76.57 | 4.78 | 45.09 |
| | 1970 | 70.35 | 18.33 | 0.35 | 26.62 |
| Importations manufacturées | 1998 | 64.70 | 74.16 | 66.32 | 76.27 |
| | 1990 | 71.76 | 70.21 | 68.78 | 75.17 |
| | 1980 | 74.18 | 68.30 | 54.23 | 64.63 |
| | 1970 | 81.49 | 60.02 | 69.41 | 62.53 |
| Importations agricole | 1995 | 33.42 | 19.76 | 14.43 | 12.57 |
| | 1990 | 25.87 | 25.63 | 12.34 | 12.34 |
| | 1980 | 21.43 | 28.41 | 21.62 | 16.64 |
| | 1970 | 15.87 | 31.60 | 24.15 | 29.39 |
| Importations d'énergie | 1995 | 1.09 | 1.01 | 10.12 | 7.01 |
| | 1990 | 1.22 | 1.72 | 14.31 | 8.17 |
| | 1980 | 3.65 | 2.35 | 21.37 | 14.81 |
| | 1970 | 1.68 | 6.74 | 4.84 | 3.71 |

Source : base de données CHELEM 1999.

Table B4 : Résultats des estimations de la productivité totale des facteurs.

| | Modèle 1 | Modèle 2 | Modèle 3 | Modèle 4 | Modèle 5 | Modèle 6 | Modèle 7 | Modèle 8 |
|--------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|-------------------|---------------------|-------------------|---------------------|
| Cste | 2.61 (0.38) | 1.72** (2.01) | 2.97 (0.74) | - | 7.67 (1.07) | - | 6.67 (0.83) | -2.14*** (-4.44) |
| E | 4.37*** (2.96) | 4.31*** (3.51) | 4.11*** (2.21) | 3.22*** (2.45) | 2.99** (1.93) | 3.11*** (2.11) | 2.54 (1.52) | 3.05*** (2.31) |
| RD | 2.59*** (2.12) | 2.43*** (4.76) | 1.34 (1.29) | 1.85*** (5.04) | 1.65 (1.47) | | 1.62 (1.56) | |
| IDE | 0.04*** (3.17) | 0.06*** (3.88) | 0.06*** (4.38) | 0.06*** (4.85) | 0.06*** (4.71) | 0.07*** (5.64) | 0.07*** (4.87) | |
| M | -4.54*** (-4.12) | -4.52*** (-4.73) | | | | | | |
| X | | | -1.35** (-1.08) | -1.88** (-2.63) | | | | |
| Mmanuf | | | | | -0.16* (-1.73) | -0.19* (-1.54) | | |
| Xmanuf | | | | | | | 0.36 (0.34) | |
| YFce | -2.99 (-0.24) | | -5.56 (-0.44) | | -14.14 (-1.10) | -2.46*** (-3.15) | -11.33 (-0.85) | |
| S | 0.68 (1.02) | | 1.18 (1.63) | | 1.25* (1.84) | 1.85*** (3.83) | 1.04 (1.24) | 1.32*** (1.49) |
| T | 0.18 (0.35) | | 0.03 (0.17) | | 0.16 (1.82) | | 0.09 (0.37) | |
| R ² | 0.44 | 0.45 | 0.37 | 0.43 | 0.38 | 0.41 | 0.35 | 0.12 |
| R ² ajusté | 0.43 | 0.43 | 0.32 | 0.41 | 0.33 | 0.32 | 0.32 | 0.10 |
| F | 15.09 | 26.12 | 8.62 | 18.59 | 8.50 | 14.39 | 7.87 | 9.97 |
| DW | 0.82 | 0.81 | 0.86 | 0.83 | 0.80 | 0.84 | 0.81 | 0.32 |

*** : significatif à 1 %, ** : significatif à 5 %, * : significatif à 10 %.

Les valeurs entre parenthèses correspondent aux statistiques T-Student.

DW : le test de Durbin-Watson.

Toutes les équations sont estimées par les moindres carrées ordinaires.

Table B5. : Statistiques élémentaires.

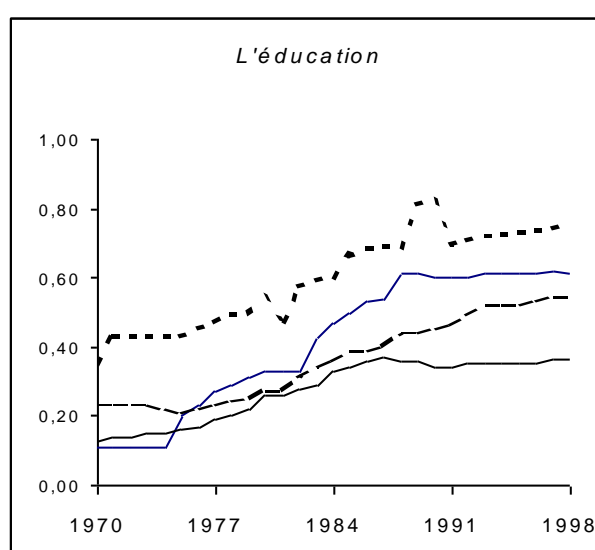
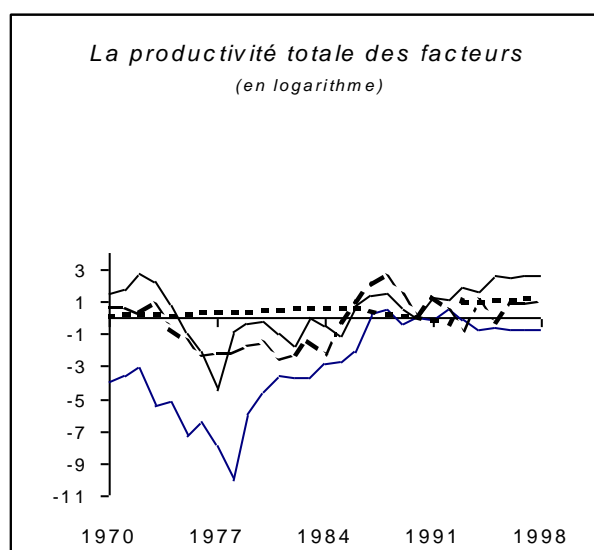
| | Minimum | Maximum | Moyenne | Ecart-type | Variance |
|--------|---------|---------|---------|------------|----------|
| M | 0,06 | 1,61 | 0,6423 | 0,3531 | 0,125 |
| IDE | -82,31 | 34,79 | -1,0544 | 13,6016 | 185,005 |
| E | 0,11 | 0,82 | 0,3947 | 0,1789 | 0,032 |
| RD | 0,26 | 2,00 | 0,804 | 0,392 | 0,154 |
| YFce | 0,57 | 1,06 | 0,8282 | 0,1434 | 0,021 |
| X | 0,05 | 1,64 | 0,6938 | 0,3811 | 0,145 |
| LPTF | -10,02 | 2,80 | -0,7331 | 2,3066 | 5,320 |
| XMANUF | 0,01 | 1,61 | 0,4831 | 0,3807 | 0,145 |
| MMANUF | 0,05 | 15,02 | 0,9702 | 2,0395 | 4,160 |

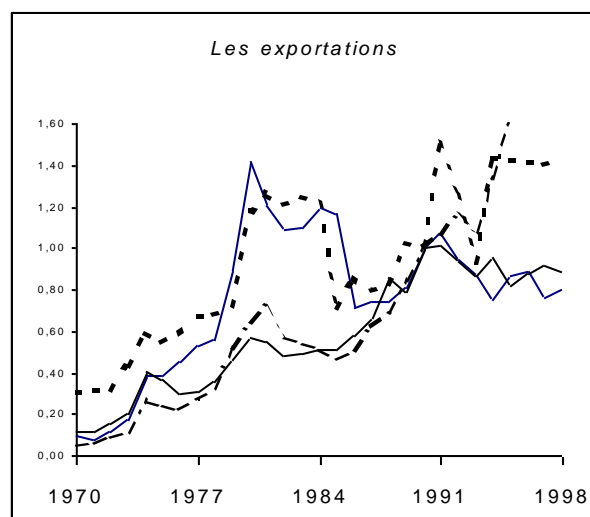
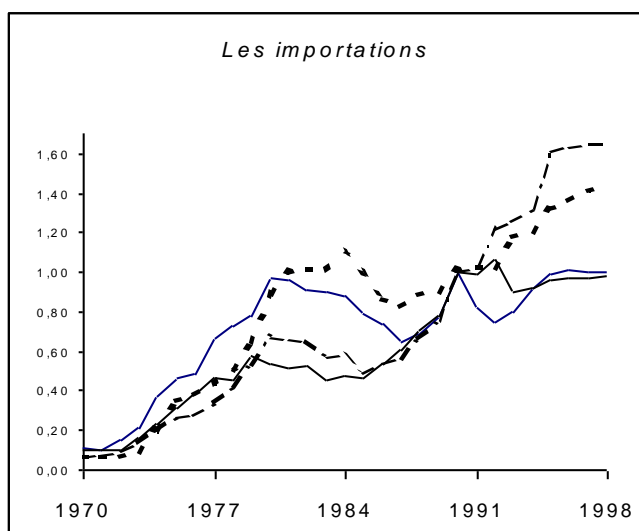
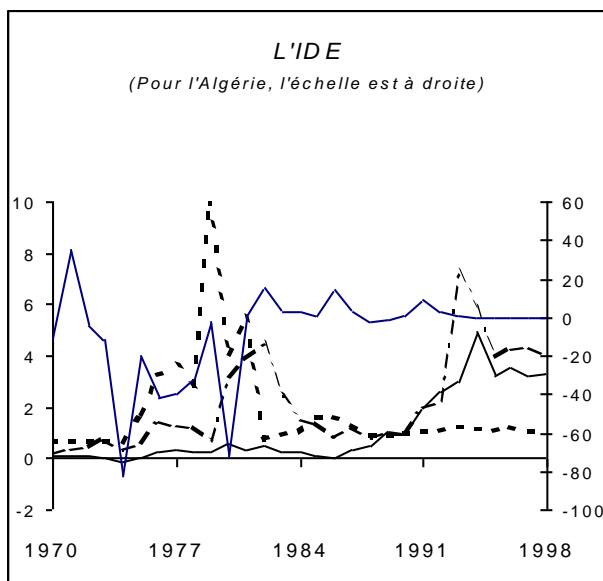
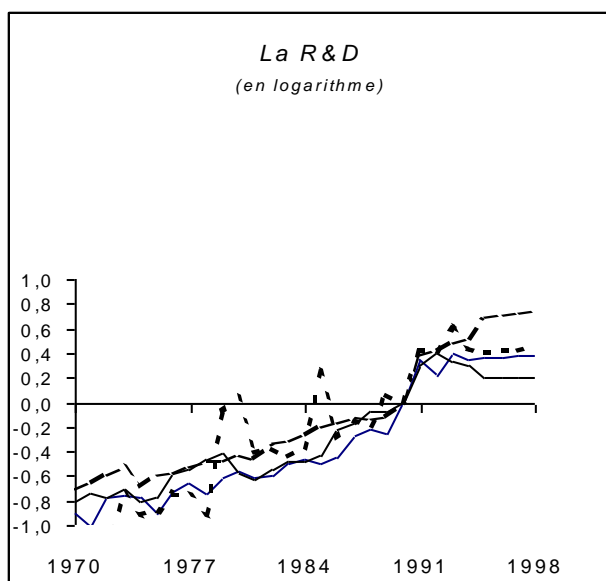
Table B6. : Matrice de corrélation

| | M | IDE | E | LPTF | RD | YFce | X | XManuf | MManuf | S | Trend |
|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|
| IDE | 0,056 | 1 | | | | | | | | | |
| E | 0,685 | 0,218 | 1 | | | | | | | | |
| LPTF | -0,011 | 0,359 | 0,424 | 1 | | | | | | | |
| RD | 0,79 | 0,194 | 0,604 | 0,101 | 1 | | | | | | |
| YFce | 0,868 | 0,175 | 0,693 | 0,026 | 0,864 | 1 | | | | | |
| X | 0,925 | 0,048 | 0,726 | 0,123 | 0,67 | 0,774 | 1 | | | | |
| XMANUF | 0,759 | 0,181 | 0,672 | 0,344 | 0,836 | 0,867 | 0,734 | 1 | | | |
| MMANUF | 0,294 | 0,009 | 0,306 | 0,145 | 0,368 | 0,372 | 0,215 | 0,199 | 1 | | |
| Struc | 0,579 | 0,147 | 0,319 | 0,098 | 0,814 | 0,764 | 0,509 | 0,770 | 0,334 | 1 | |
| Trend | 0,865 | 0,192 | 0,698 | 0,039 | 0,87 | 0,995 | 0,766 | 0,857 | 0,387 | 0,761 | 1 |

Annexe C.

Evolution de la productivité totale des facteurs, l'éducation, la R&D, l'IDE, les exportations et les importations.





Source : calcul des auteurs.

Base de données : Table du monde - Nation Unies, OCDE, Chelem - CEPIL.

- - - - Egypte
 ——— Maroc
 - . - . - Tunisie
 ——— Algérie